

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0075870
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 02일
Date of Application DEC 02, 2002

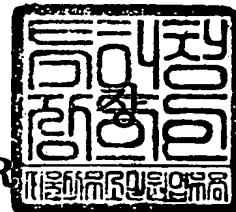
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 06 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002. 12. 02
【발명의 명칭】	색필터 표시판 및 그 제조 방법과 이를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	COLOR FILTER PANEL, MANUFACTURING METHOD THEREOF AND TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY INCLUDING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노수귀
【성명의 영문표기】	RHO,S00 GUY
【주민등록번호】	670526-1029729
【우편번호】	442-725
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골 두산아파트 803동 1604호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 인 (인) 유미특허법
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	10 면 10,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	39,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

하부 기판에는 서로 교차하여 행렬 배열의 단위 화소 영역을 정의하는 게이트선 및 데이터선이 형성되어 있고, 각각의 화소 영역에는 배선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있으며, 투명한 도전막으로 이루어진 투명 전극과 반사율을 가지는 도전막으로 이루어지며 투과 영역에 투과창을 가지는 반사 전극으로 이루어진 화소 전극이 형성되어 있다. 하부 기판과 마주하는 상부 기판에는 화소 영역에 개구부를 가지는 블랙 매트릭스가 형성되어 있고, 각각의 화소 영역에는 적, 녹, 청의 색필터가 각각 형성되어 있고, 그 상부에는 보호막이 형성되어 있다. 이때, 보호막은 각각의 화소 영역에서 두께가 다른 두 부분으로 이루어져 있으며, 투과 영역에 대응하는 제1 부분은 나머지 제2 부분보다 얇은 두께를 가진다. 이렇게 투과 영역과 반사 영역의 보호막 두께를 다르게 조절하면, 특히 전기적 제어 복굴절 모드(electrically controled birefringence)에서 $\Delta n d = \lambda / 2$ 의 조건을 만족하도록 투과 영역과 반사 영역에서 액정층을 통과하는 빛의 경로 d 를 조절하여 화상을 표시하는 빛의 경로를 균일하게 할 수 있으며, 이를 통하여 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

투과율, 유기막, 위상지연, 색필터

【명세서】**【발명의 명칭】**

색필터 표시판 및 그 제조 방법과 이를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치{COLOR FILTER PANEL, MANUFACTURING METHOD THEREOF AND TRANFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY INCLUDING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서의 박막 트랜지스터 기판의 구조를 도시한 배치도이고,

도 2는 도 1에 도시한 박막 트랜지스터 기판을 포함하는 서 II-II' 선을 따라 잘라 도시한 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,

도 4 및 도 5는 본 발명의 제2 및 제3 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 구조를 도시한 단면도이고,

도 6a, 7a, 8a, 9a, 10a 및 11a는 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 중간 과정에서의 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

도 6b는 도 6a에서 VIb-VIb' 선을 따라 절단한 단면도이고,

도 7b는 도 7a에서 VIIb-VIIb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 6b의 다음 단계를 도시한 단면도이고,

도 8b는 도 8a에서 VIIIb-VIIIb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 7b의 다음 단계를 도시한 단면도이고,

도 9b는 도 9에서 IXb-IXb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 8b의 다음 단계를 도시한 단면도이고,

도 10b는 도 10a에서 Xb-Xb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 9b의 다음 단계를 도시한 단면도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 색필터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 색필터 표시판 및 이를 포함하는 반투과형(transflective) 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<12> 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전극이 구비되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 인가되는 전압을 조절하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율(transmittance)을 조절하는 표시 장치이다. 이때, 빛의 투과율은 액정층을 통과할 때 액정 물질의 광학적 특성에 의해 발생하는 위상 지연(phase retardation)에 의해 결정되며, 이러한 위상 지연은 액정 물질의 굴절률 이방성과 두 기판 사이의 간격을 조절하여 결정한다.

- <13> 액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 두 기판에 전극이 각각 구비되어 있고 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 가지고 있는 액정 표시 장치이며, 박막 트랜지스터는 두 기판 중 하나에 형성되어 있는 것이 일반적이다.
- <14> 이러한 액정 표시 장치는 특정 광원인 백라이트(backlight)에 의해 발광된 빛을 액정층에 투과시켜 화상을 표시하는 투과형과 자연광 따위의 외부광을 액정 표시 장치의 반사 전극으로 액정층으로 반사시켜 화상을 표시하는 반사형으로 나눌 수 있으며, 최근에는 반사 모드와 투과 모드로 모두 동작하는 반투과 모드가 개발되고 있다.
- <15> 한편, 일반적인 액정 표시 장치는 컬러 화상을 표시하기 위하여 적, 녹, 청의 색필터를 구비하고 있다. 컬러 화상은 적, 녹, 청의 색필터 각각을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 얻어진다.
- <16> 그러나 반투과형 액정 표시 장치에서는 각각의 모드에서 액정층을 통과하는 빛에 대한 위상 지연(phase retardation)이 다르기 때문에 표시 특성이 저하하는 문제점이 발생한다. 즉, 투과 모드에서는 빛이 액정층을 한번만 통과하여 사용자의 눈에 도달하지만, 반사 모드에서는 빛이 액정층을 두 번 통과한다. 그러므로 두 모드에서 빛의 경로가 서로 달라진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 본 발명의 기술적 과제는 반투과 모드의 액정 표시 장치에서 균일한 빛의 경로를 가질 수 있는 색필터 표시판 및 이를 포함하는 반투과 모드의 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <18> 본 발명에 따른 색필터 표시판에서는 색필터를 덮는 보호막의 두께를 위치에 따라 다르게 한다.
- <19> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판은 기판, 그리고 상기 기판 위에 형성되어 있는 색필터, 색필터를 덮고 있으며 위치에 따라 다른 두께를 가지는 보호막을 포함한다.
- <20> 내장 광원을 주로 이용하여 화상을 표시하는 제1 표시 영역과 액정 표시 장치는 주로 외부광을 이용하여 화상을 표시하는 제2 표시 영역을 포함하며, 보호막은 제1 표시 영역에서 제2 표시 영역보다 더 얇은 것이 바람직하며, 제1 표시 영역에서 보호막은 두께를 가지지 않을 수 있다. 이때, 색필터는 제2 표시 영역보다 제1 표시 영역에서 더 두꺼운 것이 바람직하다.
- <21> 또한, 색필터는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하며, 제1 부분은 제2 부분보다 두꺼운 것이 바람직하며, 색필터 표시판은 색필터의 가장자리 부근에 위치한 블랙 매트릭스를 더 포함하며, 색필터는 제1 부분보다 두껍고 색필터의 가장자리 부근에 위치한 제3 부분을 더 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 색필터의 제3 부분은 블랙 매트릭스와 적어도 일부 중첩한다.
- <22> 이러한 색필터 표시판은 기판 위에 구비되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <23> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 위치에 따라 다른 두께를 가지는 보호막을 가지는 제1 표시판, 그리고 투명 전극과 투명 전극 위에 개구부를 가지는 반사 전극

을 포함하는 전계 생성 전극을 포함하며 색필터 표시판과 마주보는 제2 표시판을 포함한다.

<24> 이때, 보호막은 제1 부분과 제1 부분보다 두꺼운 제2 부분을 포함하며, 제1 부분은 개구부와 마주 보는 것이 바람직하며, 제1 부분의 보호막은 두께를 가지지 않을 수 있다.

<25> 투명 전극은 반사 전극 아래에 위치하며, 반사 전극은 굴곡이 진 형태를 가지는 것이 바람직하다.

<26> 제2 표시판은, 게이트선 및 데이터선, 그리고 게이트선, 데이터선 및 투명 전극에 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<27> 제1 표시판은 위치에 따라 다른 두께를 가지는 색필터를 더 포함하는 것이 바람직하며, 색필터의 가장자리 부근에 위치한 블랙 매트릭스를 더 포함할 수 있다.

<28> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<29> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- <30> 이제 본 발명의 실시예에 따른 색필터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <31> 먼저, 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세히 설명한다.
- <32> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 2는 도 1에 도시한 박막 트랜지스터 표시판과 본 발명의 제1 실시예에 따른 색필터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치를 II-II' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <33> 도 1 및 도 2에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 마주하는 두 표시판(100, 200), 두 표시판(100, 200)의 간격을 균일하게 지지하는 기판 간격재(310) 및 두 표시판(100, 200) 사이에 주입되어 있는 액정층(300)을 포함한다. 기판 간격재(310)는 유기 절연 물질로 이루어져 있으며, 사진 식각 공정을 통하여 형성된다.
- <34> 하부 표시판(100)에는 서로 교차하여 행렬 배열의 단위 화소 영역(P)을 정의하는 게이트선(121) 및 데이터선(171)이 형성되어 있다. 각각의 화소 영역(P)에는 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 연결되어 있는 박막 트랜지스터(TFT)와 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극이 구비되어 있다. 화소 전극은 투명한 도전막으로 이루어진 투명 전극(901)과 반사율을 가지는 도전막으로 이루어지며 투과창(196)을 가지는 반사 전극(902)을 포함한다. 앞으로는 투과창(196)이 차지하는 영역을 "투과 영역"(T)이라 하고, 화소 영역(P) 중 나머지 영역을 "반사 영역"(R)이라 한다. 또한, 투

과 영역(T)과 반사 영역(R)에 대응하는 하부 표시판(100)의 영역 또한 동일한 이름과 동일한 도면 부호를 사용하여 지칭한다.

<35> 하부 표시판(100)과 마주하는 본 발명의 제1 실시예에 따른 상부 표시판(200)에는 화소 영역(P)에 대응하는 개구부를 가지는 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고, 각각의 화소 영역(P)에는 적, 녹, 청의 색필터(231)가 각각 형성되어 있으며, 색필터(231)는 유기 절연 물질로 이루어진 상부 보호막(240)으로 덮여 있으며, 상부 보호막(240)의 상부에는 공통 전극(250)이 형성되어 있다. 이때, 적, 녹, 청의 색필터(231) 각각은 표시 영역(R, T)에 따라 두께가 다른 두 부분(232, 234)으로 이루어져 있으며, 투과 영역(T)에 대응하는 부분(234)은 나머지 부분(232)보다 두껍다. 또한, 상부 보호막(240)은 표시 영역(R, T)에 따라 두께가 다른데, 투과 영역(T)에 대응하는 유기 절연 물질이 제거되어 있다.

<36> 여기에서, 반사 영역(R)은 반사 전극(902)에서 반사된 빛을 이용하여 화상을 표시하는 데 주로 사용되고, 투과 영역(T)은 백라이트, 즉 자체 광원으로부터의 빛을 이용하여 화상을 표시하는 데 주로 사용된다.

<37> 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 투과 영역(T)에서는 백라이트로부터 발광된 빛은 하부 표시판(100)을 통과한 다음 액정층(300)을 한번

통과하여 화상으로 표시되지만, 반사 영역(R)에서 화상을 표시하는 빛은 외부로부터 반사 전극에 도달할 때 액정층(300)을 경험하고 반사 전극(902)에 의해 반사된 다음 다시 액정층(300)을 한번 더 경험하게 되는데, 이러한 점을 고려하여 반사 영역(R)의 상부 보호막(240) 두께를 투과 영역(T)의 상부 보호막(240) 두께보다 크게 형성한다. 이렇게 하면, 화상을 표시하는 빛이 각각의 표시 모드 영역(T, R)에서 액정층(300)을 경험하는 경로를 균일하게 할 수 있으며, 이를 통하여 두 표시 모드 영역(T, R)에서 빛에 대한 위상 지연을 균일하게 할 수 있어 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

특히, 다양한 셀 갭(cell gap)을 최하는 전기적 제어 복굴절 모드(electrically controled birefringence:ECB)의 액정 표시 장치에서 $\Delta n d = \lambda / 2$ 의 조건을 만족하도록 투과 영역(T)과 반사 영역(R)에서 액정층(300)을 통과하는 빛의 경로 d를 조절함으로써 화상으로 표시되는 빛의 경로를 균일하게 할 수 있다.

<38> 또한, 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 투과 영역(T)에서는 백 라이트로부터 발광된 빛은 액정층을 통과한 다음 색필터(234)를 한번 통과하여 화상으로 표시되지만, 반사 영역(R)에서 화상을 표시하는 빛은 외부로부터 반사 전극에 도달할 때 색필터(232)를 경험하고 반사 전극(902)에 의해 반사될 때 다시 색필터(232)를 한번 더 경험하게 되는데, 이러한 점을 고려하여 반사 영역(R)의 색필터(232) 두께를 투과 영역(T)의 색필터(234) 두께보다 작게 형성한다. 이렇게 하면, 화상을 표시하는 빛이 각각의 표시 모드 영역(T, R)에서 색필터(231)를 경험하는 정도가 균일하게 할 수 있으며, 이를 통하여 두 표시 모드 영역(T, R)에서 색 재현성을 균일하게 나타낼 수 있어 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

- <39> 다음은, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 하부 표시판의 구조에 대하여 좀더 구체적으로 설명하기로 한다.
- <40> 하부 표시판(100)은 절연 기판(110)을 포함한다. 절연 기판(110) 위에 주로 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 낮은 비저항의 물질, 예를 들어 은 또는 은 합금 또는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 단일막을 포함할 수 있다. 이와는 달리, 게이트선(121)은 전술한 물질을 포함하는 적어도 하나의 막과 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 패드용 적어도 하나의 막을 포함하는 다층막으로 이루어질 수 있다. 게이트선(121)의 한 끝 부근에 위치한 부분(125)은 외부로부터의 게이트 신호를 게이트선으로 전달하며, 각 게이트선(121)의 복수의 가지(123)는 박막 트랜지스터의 게이트 전극(123)을 이룬다.
- <41> 질화 규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 게이트선(121)을 덮고 있다.
- <42> 게이트 전극(125)의 게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소 등으로 이루어진 섬 모양 반도체(150)가 형성되어 있으며, 반도체(150)의 상부에는 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위로 만들어진 복수 쌍의 저항성 접촉체(163, 165)가 형성되어 있다. 각 쌍의 저항성 접촉체(163, 165)는 해당 게이트선(121)을 중심으로 서로 분리되어 있다.
- <43> 저항성 접촉체(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 알루미늄 또는 은과 같은 저저항의 도전 물질로 이루어진 도전막을 포함한다. 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 데이터선(171)의 복수의

가지(173)는 각 쌍의 저항성 접촉체(163, 165) 중 하나(163)의 상부까지 연장되어 박막 트랜지스터의 소스 전극(173)을 이룬다. 데이터선(171)의 한쪽 끝 부근에 위치한 부분(179)은 외부로부터의 화상 신호를 데이터선(171)에 전달한다. 박막 트랜지스터의 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)의 반대쪽 저항성 접촉체(165) 상부에 위치한다.

<44> 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 이들이 가리지 않는 반도체(150) 상부에는 질화 규소 또는 평탄화 특성이 우수한 유기 물질로 이루어진 하부 보호막(180)이 형성되어 있다.

<45> 하부 보호막(180)에는 드레인 전극(175) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 드러내는 접촉 구멍(185, 189)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 끝 부분(125)을 드러내는 접촉 구멍(182)이 형성되어 있다.

<46> 보호막(180) 상부에는 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 전기적으로 연결되어 있으며 화소 영역(P)에 위치하는 투명 전극(901)이 형성되어 있다. 또한, 보호막(180) 위에는 접촉 구멍(182, 189)을 통하여 각각 게이트선(121)의 끝 부분(125) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있는 게이트 접촉 보조 부재(192) 및 데이터 접촉 보조 부재(199)가 형성되어 있다. 여기서, 투명 전극(901)과 접촉 보조 부재(192, 199)는 투명한 도전 물질인 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등으로 이루어져 있다.

<47> 투명 전극(901) 각각의 상부에는 투과창(196)을 가지는 복수의 반사 전극(902)이 형성되어 있다. 반사 전극(902)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금 등과 같이 높은 반사율을 가지는 도전막으로 이루어진다.

여기서, 하부 보호막(180)의 표면을 거칠게 하여 반사 전극(902)에 요철이 생기게 함으로써 반사 효율을 높일 수 있다. 반사 전극(902)과 투명 전극(901)은 쌍을 이루어 화소 전극이 된다. 여기에서, 반사 전극(902)의 투과창(196)은 다양한 모양으로 형성될 수 있으며, 하나의 화소 영역에 다수로 형성될 수 있다.

<48> 여기서, 화소 전극(901, 902)은 이웃하는 화소 행의 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 전달하는 전단의 게이트선(121)과 중첩되어 유지 축전기를 이루며, 유지 용량이 부족한 경우에는 게이트선(121)과 동일한 층으로 만들어진 도체를 추가하여 화소 전극(901, 902) 또는 이에 연결된 다른 도체와 중첩시킴으로써 형성되는 다른 유지 축전기를 추가할 수도 있다.

<49> 그러면, 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 색필터 표시판 및 박막 트랜지스터 표시판의 제조 방법에 대하여 설명한다.

<50> 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 색필터 표시판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고, 도 4 및 도 5는 본 발명의 제2 및 제3 실시예에 따른 색필터 표시판의 구조를 각각 도시한 단면도이다.

<51> 우선, 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 색필터 표시판의 제조 방법에서 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<52> 우선, 도 3a에서 보는 바와 같이, 상부 절연 기판(210)의 상부에 차광 특성이 우수한 물질을 적층하고 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 블랙 매트릭스(220)를 형성한다.

- <53> 이어, 도 3b에서 보는 바와 같이, 상부 절연 기판(210)의 상부에 광중합 개시제, 단량체(monomer), 결합제(binder) 등을 포함하는 광중합형 감광성 조성물과 적색, 녹색, 청색의 안료 중하나를 포함하는 비수계 분산액인 음성의 색필터용 감광막(230)을 도포한 다음, 감광막(230)이 흡수하는 노광 에너지를 A, B, C 부분적으로 다르게 조절할 수 있는 마스크(400)를 이용하여 감광막(230)을 노광한다.
- <54> 음성 감광막(230)의 노광된 부분의 광중합 반응은 음성의 색필터용 감광막(230) 내에 분산된 광중합 개시제, 단량체(monomer) 및 결합제(binder)가 참여하는 알카리 현상액에 대한 불용화를 의미한다. 이때, 빛에 의해 광중합 개시제는 라디칼(radical)을 발생시키며, 이러한 라디칼에 의해서 유리된 단량체 라디칼이 발생하고, 이러한 단량체 라디칼은 중합 연쇄 반응을 통하여 폴리머(polymer)가 되며, 이러한 폴리머는 결합제에 결합하여 감광막(230)은 불용화가 이루어진다.
- <55> 본 발명의 실시예에서는 노광 에너지를 부분적으로 다르게 조절할 수 있는 마스크를 이용하여 현상액에 대한 감광막(230)의 불용화 정도를 부분적으로 다르게 하여 남길 수 있는 감광막을 두께를 부분적으로 다르게 형성하여 색필터를 형성한다.
- <56> 여기서, A 영역은 노광 에너지의 대부분이 감광막(230)에 전달되는 영역이고, B 영역은 노광 에너지의 대부분이 차광막에 의해 차단되는 영역이며, C 영역은 10-140 mJ/cm²의 범위에서 노광 에너지의 일부만이 투과되는 영역이다.
- <57> 이때, C 영역의 노광 에너지의 투과량을 조절하기 위하여 주로 C 영역에 대응하는 마스크(400)에는 슬릿 slit)이나 격자 형태의 패턴을 가지는 반투명 영역을 형성한다. 슬릿 패턴의 경우, 슬릿의 폭이나 슬릿 사이의 간격은 노광시 사용하는 노광기의 분해능

보다 작은 것이 바람직하다. 이와는 달리, 다른 투과율을 가지는 박막을 이용하거나 두께가 다른 박막을 이용하여 반투명 영역을 가지는 마스크(400)를 제작할 수도 있다.

<58> 이와 같은 마스크(400)를 통하여 노광하면, C 영역에서는 감광막(230)이 20-60%의 범위에서 고분자화된다.

<59> 이 감광막(230)을 알칼리 용액을 사용하여 현상함으로써, 도 3c에 도시한 바와 같이, 두께가 서로 다른 두 부분(232, 234)으로 이루어진 색필터(231)를 얻는다.

<60> 이어, 나머지 다른 두 가지 색의 안료를 포함하는 색필터용 감광막을 상부 기판(210)의 상부에 순차적으로 도포하고 앞에서 설명한 도 3c에서 보는 바와 같이, 노광 에너지를 조절할 수 있는 마스크를 이용하는 사진 공정으로 제1 부분(234)과 제1 부분(234)보다 작은 두께를 가지는 제2 부분(232)으로 이루어진 색필터(231)를 순차적으로 형성하여 적, 녹, 청의 색필터(231)를 차례로 완성한다. 여기서, 본 발명의 실시예에서는, 부분적으로 다른 노광 에너지가 투과되는 하나의 마스크(400)를 이용하여 다른 두께를 가지는 색필터(231)를 형성하였지만, 다른 노광 에너지가 투과되는 둘 이상의 마스크를 이용하여 반사 영역(R)과 투과 영역(T)을 차례로 노광하여 현상하여 제2 부분(232)과 제1 부분(234)을 형성할 수도 있다.

<61> 이어, 도 3d에서 보는 바와 같이, 색필터(231) 및 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있는 기판(210)의 상부에 유기 절연 물질을 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 도포하여 상부 보호막(240)을 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 투과 영역(T)에 대응하는 부분, 즉 색필터(231)의 제1 부분(234) 상부를 제거한다. 이때, 투과 영역(T)과 반사 영역(R)의 광 경로를 균일하게 조절하기 위해 부분적으로 빛의 투과율을 조절할 수 있는 마

스크를 이용하여 투과 영역(T)에서 상부 보호막(240)을 완전히 제거하지 않고 일부 남길 수도 있다.

<62> 마지막으로 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전 물질 등을 적층하여 도 1 및 도 2에서 보는 바와 같이 공통 전극(250)을 색필터(231)와 상부 보호막(240) 상부에 형성하여 색필터 표시판(200, 도 2 참조)을 완성한다.

<63> 한편, 도 4에서 보는 바와 같이 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판 및 그 제조 방법에서는, 블랙 매트릭스(220)와 중첩하는 색필터(231) 가장자리(235)는 제 1 부분(234)과 같은 층으로 두께를 충분히 남길 수 있으며, 이를 위하여 마스크(400)의 C 영역과 B 영역 사이에 노광 에너지를 충분히 투과시키는 A 영역을 형성할 수 있다. 이렇게 하면, C 영역에 형성되는 제2 부분의 색필터(232) 두께를 균일하게 형성할 수 있으며, 현상시 제2 부분의 색필터(232) 가장자리가 떨어져 나가는 것을 방지할 수 있다.

<64> 한편, 도 5에서 보는 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판 및 그 제조 방법에서는 투과 영역(T)과 반사 영역(R)의 색필터(236)를 균일한 두께로 남길 수도 있다.

<65> 한편, 도 6a 내지 도 10b 및 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 어레이 기판의 제조 방법에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<66> 먼저, 도 6a 및 도 6b에 도시한 바와 같이, 하부 절연 기판(110) 상부에 낮은 비저항의 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 게이트 전극(123)을 포함하는 가로 방향의 게이트선(121)을 형성한다.

- <67> 다음, 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이, 질화 규소로 이루어진 게이트 절연막(140), 비정질 규소로 이루어진 반도체층, 도핑된 비정질 규소층의 삼층막을 연속하여 적층하고 마스크를 이용한 패터닝 공정으로 반도체층과 도핑된 비정질 규소층을 패터닝하여 게이트 전극(125)과 마주하는 게이트 절연막(140) 상부에 섬형 반도체(150)와 섬형의 도핑된 비정질 규소층(160)을 형성한다.
- <68> 다음, 도 8a 내지 도 8b에 도시한 바와 같이, 도전막을 적층한 후, 마스크를 이용한 사진 공정으로 패터닝하여 게이트선(121)과 교차하는 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175)을 형성한다. 각 데이터선(171)은 도핑된 비정질 규소층(160) 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(173)을 포함한다. 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(123)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다.
- <69> 이어, 도핑된 비정질 규소층(160) 중에서 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가려지지 않은 부분을 제거하여 섬형의 도핑된 비정질 규소층(160) 각각을 게이트 전극(123)을 중심으로 두 개의 저항성 접촉체(163, 165)로 분리시키는 한편, 그 아래의 섬형 반도체(150) 부분을 노출시킨다. 이어, 반도체(150)의 노출된 부분 표면을 안정화시키기 위하여 산소 플라즈마를 실시하는 것이 바람직하다.
- <70> 다음으로, 도 9a 및 9b에서 보는 바와 같이, 낮은 유전율을 가지며 평탄화 특성이 우수한 유기 물질 또는 질화 규소 등의 절연 물질을 적층하여 하부 보호막(180)을 형성한다. 이어, 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 게이트 절연막(140)과 함께 건식 식각으로 패터닝하여, 게이트선(121)의 끝 부분(125), 드레인 전극(175) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185, 189)을 형성한다.

<71> 다음, 도 10a 및 도 10b에서 보는 바와 같이, ITO 또는 IZO막을 적층하고 마스크를 이용한 패터닝을 실시하여 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되는 투명 전극(901)과 접촉 구멍(182, 189)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(125) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 각각 연결되는 게이트 접촉 보조 부재(192) 및 데이터 접촉 보조 부재(199)를 각각 형성한다.

<72> 이어, 마지막으로 도 1 및 도 2에서 보는 바와 같이, 높은 반사율을 가지는 알루미늄 또는 은 또는 몰리브덴을 포함하는 도전막을 적층하고 패터닝하여 개구부의 투과창(196)을 가지는 반사 전극(902)을 형성한다.

<73> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【발명의 효과】

<74> 이와 같이, 본 발명에서는 투과 영역의 보호막 두께를 반사 영역의 보호막 두께보다 작게 형성함으로써, 화상을 표시하는 빛이 각각의 영역에서 경험하는 위상 지연의 정도를 균일하게 할 수 있다. 특히, 투과 영역과 반사 영역의 휘도 개선을 위해서 다중의 셀 간격(cell gap)을 가지는 전기적 제어 복굴절 모드의 액정 표시 장치에서 컬러 필터 기판의 투명 유기막을 이용하여 투과 영역과 반사 영역의 유기막 단차를 확보하며, 이는 액정의 $\Delta n d = \lambda / 2$ 에 최적하도록 투과 영역과 반사 영역의 유기막 단차 차별화를 얻도록 하여 액정층에 대한 투과 영역과 반사 영역의 광효율을 개선할 수 있다. 이를 통하여

두 영역에서 빛의 투과율을 균일하게 할 수 있어 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

기판, 그리고

상기 기판 위에 형성되어 있는 색필터

상기 색필터를 덮고 있으며 위치에 따라 다른 두께를 가지는 보호막

를 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 2】

제1항에서,

내장 광원을 주로 이용하여 화상을 표시하는 상기 제1 표시 영역과 액정 표시 장치는 주로 외부광을 이용하여 화상을 표시하는 제2 표시 영역을 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 보호막은 상기 제1 표시 영역에서 상기 제2 표시 영역보다 더 얇은 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 제1 표시 영역에서 상기 보호막은 두께를 가지지 않는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 5】

제2항에서,

상기 색필터가 상기 제2 표시 영역보다 상기 제1 표시 영역에서 더 두꺼운 액정 표시 장치용

【청구항 6】

제1항에서,

상기 색필터는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 부분은 상기 제2 부분보다 두꺼운 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 7】

제6항에서,

상기 색필터의 가장자리 부근에 위치한 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 8】

제7항에서,

상기 색필터는 상기 제1 부분보다 두껍고 상기 색필터의 가장자리 부근에 위치한 제3 부분을 더 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 9】

제8항에서,

상기 색필터의 제3 부분은 상기 블랙 매트릭스와 적어도 일부 중첩하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 10】

제1항에서,

상기 기관 위에 구비되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【청구항 11】

위치에 따라 다른 두께를 가지는 보호막을 가지는 제1 표시판,

투명 전극과 상기 투명 전극 위에 개구부를 가지는 반사 전극을 포함하는 전계 생성 전극을 포함하며 상기 색필터 표시판과 마주보는 제2 표시판

을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치.

【청구항 12】

제11항에서,

상기 보호막은 제1 부분과 상기 제1 부분보다 두꺼운 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 부분은 상기 개구부와 마주 보는 반투과형 액정 표시 장치.

【청구항 13】

제12항에서,

상기 제1 부분의 상기 보호막은 두께를 가지지 않는 액정 표시 장치.

【청구항 14】

제11항에서,

상기 투명 전극은 상기 반사 전극 아래에 위치하는 반투과형 액정 표시 장치.

【청구항 15】

제11항에서,

상기 반사 전극은 굴곡이 진 형태를 가지는 반투과형 액정 표시 장치.

【청구항 16】

제11항에서,

상기 제2 표시판은,

게이트선 및 데이터선, 그리고 상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 투명 전극에 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 반투과형 액정 표시 장치.

【청구항 17】

제11항에서,

상기 제1 표시판은 위치에 따라 다른 두께를 가지는 색필터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

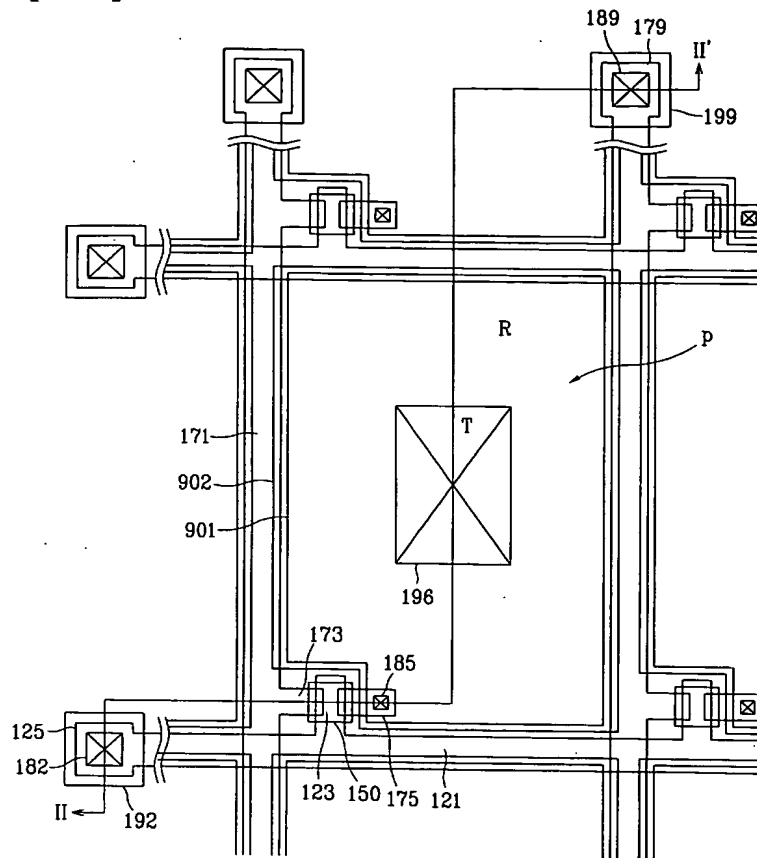
【청구항 18】

제17항에서,

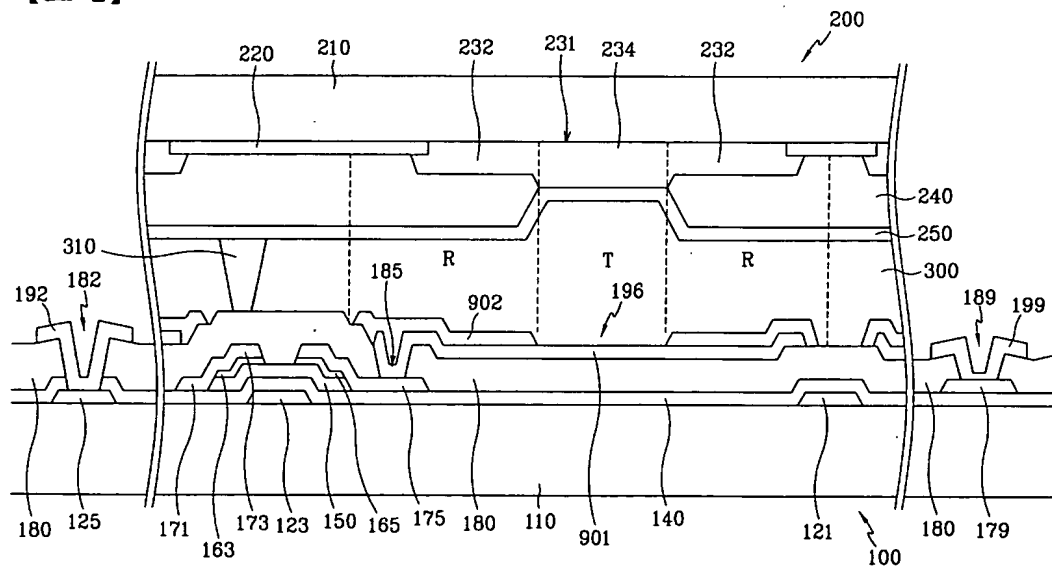
상기 색필터의 가장자리 부근에 위치한 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

【도면】

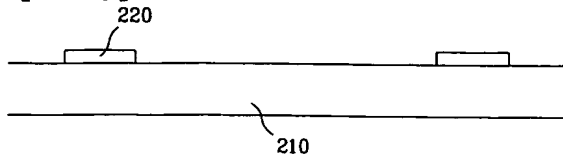
【도 1】



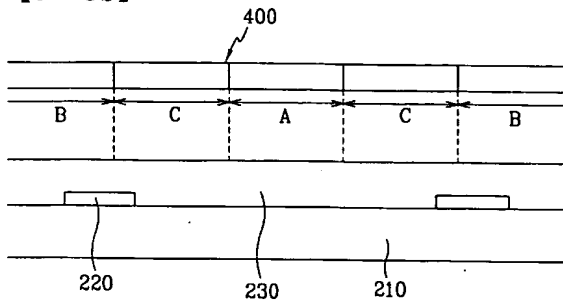
【도 2】



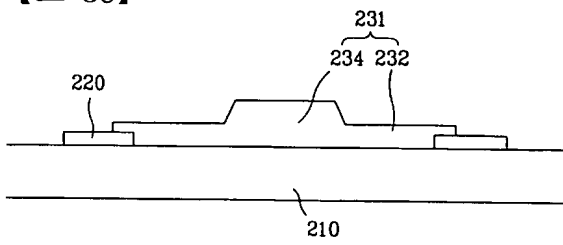
【도 3a】



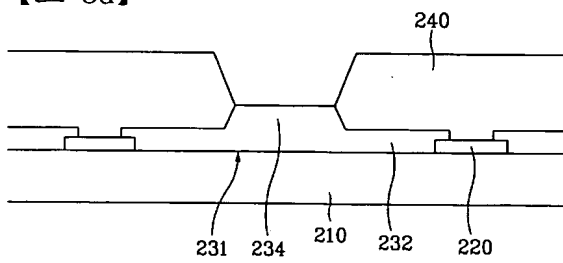
【도 3b】



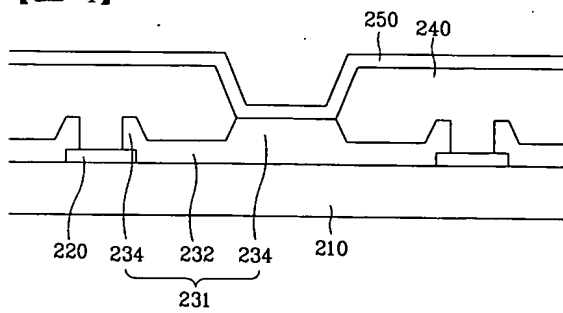
【도 3c】



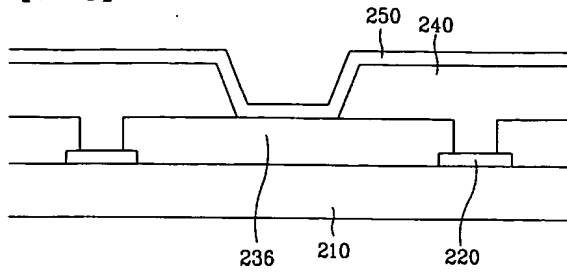
【도 3d】



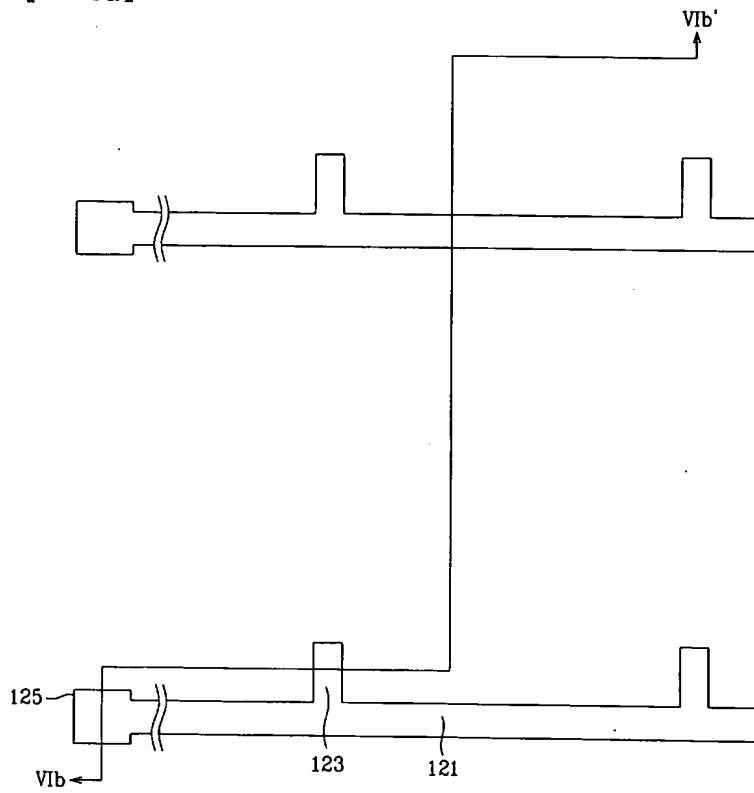
【도 4】



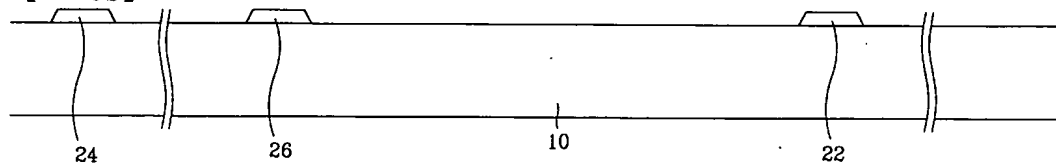
【도 5】



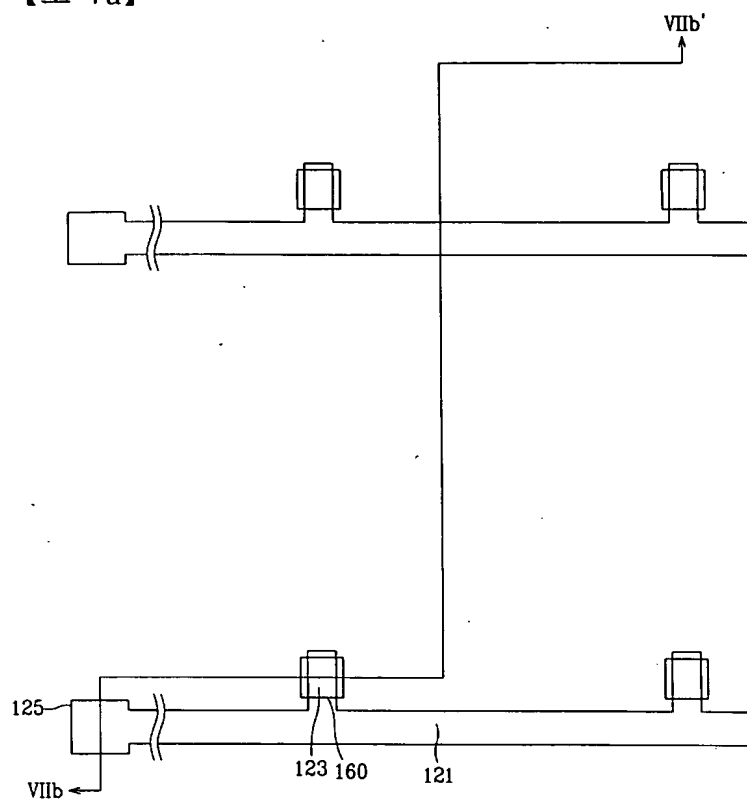
【도 6a】



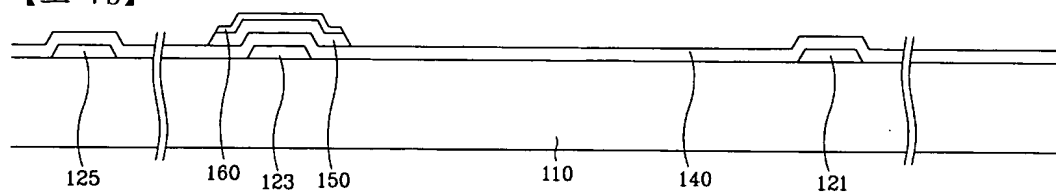
【도 6b】



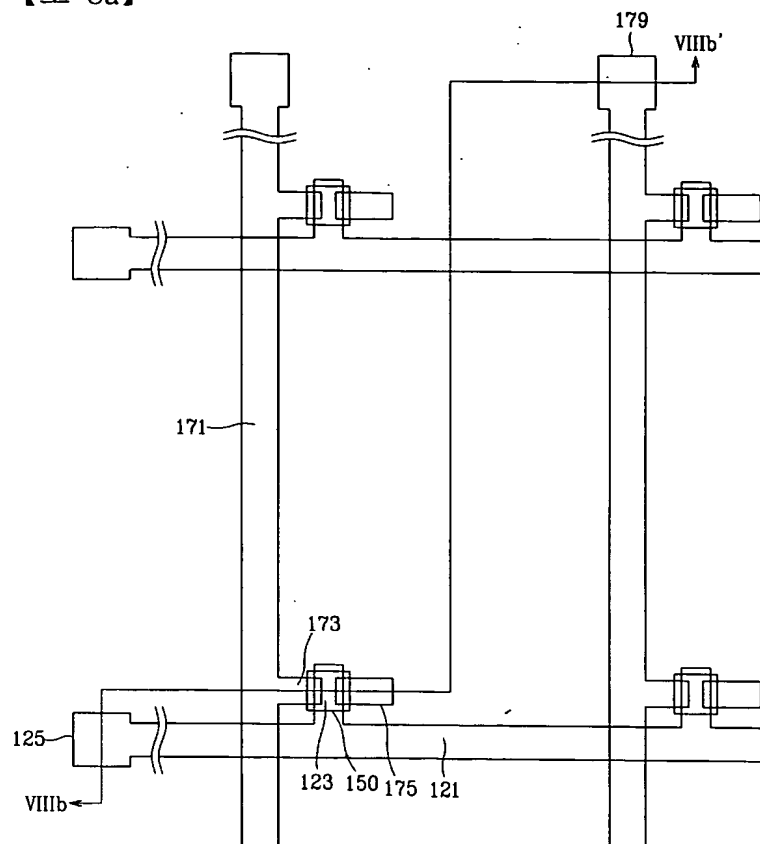
【도 7a】



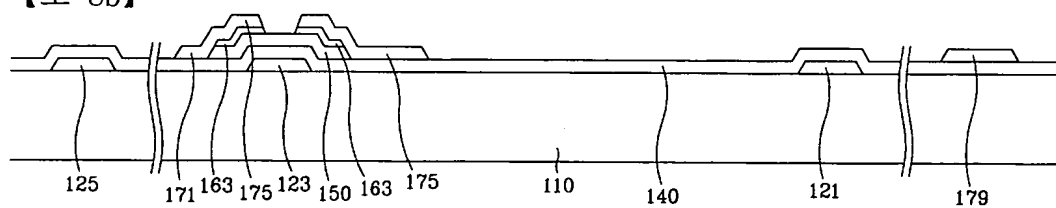
【도 7b】



【도 8a】

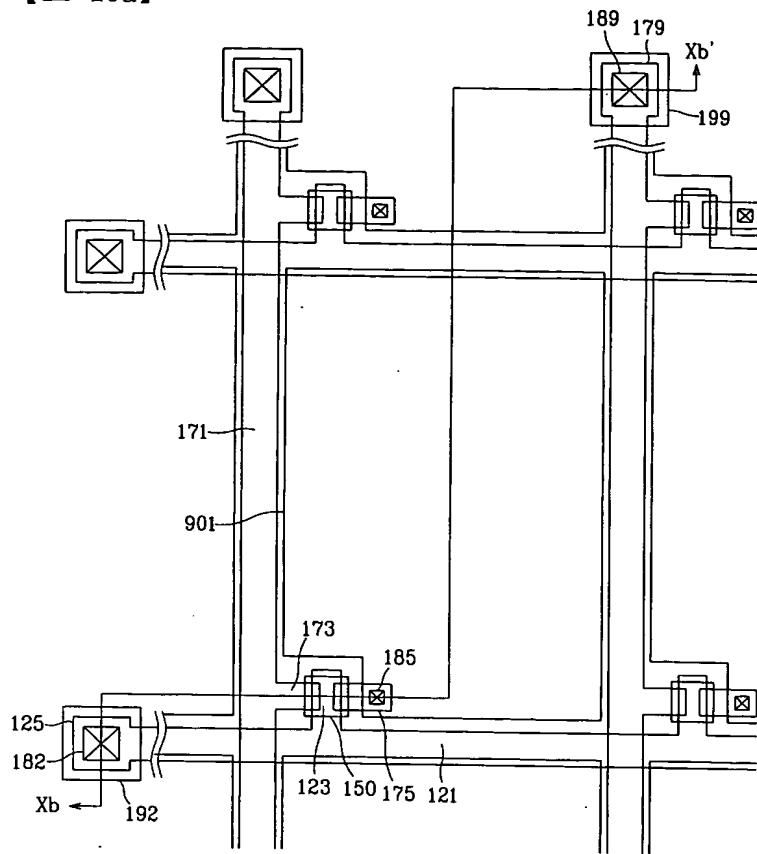


【도 8b】



This cross-sectional view shows a substrate with a series of layers and regions. From left to right, the layers are labeled with reference numerals: 180, 125, 171, 163, 173, 123, 150, 165, 175, 180, 10, 140, 121, 180, and 179. Above these layers, there are several distinct structures. On the far left, a structure is labeled 182. In the center, a structure is labeled 185. On the far right, a structure is labeled 189. The diagram illustrates the complex layering and patterning of the semiconductor device.

【도 10a】



【도 10b】

